

Маруев А.А 2020

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



Смирнова Н.Н.

» 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**  
(наименование дисциплины)

**направление подготовки / специальность**  
06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**направленность (профиль) подготовки**

**Общая биология**

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Физиология растений» является формирование у студентов системы знаний о функционировании организма растения как единой системы во взаимосвязи с окружающей средой.

Задачи:

- 1) изучить важнейшие физиологические процессы в организме растения на молекулярном, клеточном и организменном уровнях;
- 2) проанализировать у растений системы регуляции физиологических процессов и их взаимосвязи на разных уровнях;
- 3) изучить механизмы устойчивости и адаптации растительных организмов к воздействию неблагоприятных факторов среды.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физиология растений» относится к части, формируемая участниками образовательных отношений.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен организовывать ведение технологического процесса аквакультуры в рамках принятой в организации технологии разведения и выращивания водных биологических ресурсов; обеспечение санитарно-гигиенических требований при выполнении микробиологических и биохимических работ, применение современных экспериментальных методов работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	<p>ПК-1.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы и технологии проведения мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям</li> <li>- биологические особенности объектов живой природы и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза</li> <li>- принципы действия измерительных приборов и их характеристики при оценке биологических ресурсов</li> <li>- методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых</li> </ul>	<p><i>Знает</i> биологические особенности растений и их требования к внешней среде в различные периоды онтогенеза, принципы действия измерительных приборов и их характеристики, методы и средства сбора, обработки, хранения, передачи и накопления информации с использованием базовых системных программных продуктов и пакетов прикладных программ.</p> <p><i>Умеет</i> организовывать проведение мониторинга биологических ресурсов и среды их обитания, пользоваться современной аппаратурой, проводить лабораторные исследования различными методами анализа, проводить биохимические исследования.</p> <p><i>Владеет</i> способами</p>	Вопросы

	<p>системных программных продуктов и пакетов прикладных программ</p> <p>ПК-1.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Организовывать проведение мониторинга биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям</li> <li>- пользоваться современной аппаратурой</li> <li>- проводить лабораторные исследования безопасности и качества биоресурсов по микробиологическим, химико-бактериологическим, спектральным, полярографическим, пробирным, химическим и физико-химическим анализам, органолептические исследования</li> <li>- проводить биохимические, микробиологические, генетические и иммунологические исследования</li> </ul> <p>ПК-1.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Способами организации проведения мониторинга биологических ресурсов и среды их обитания по гидробиологическим, гидрохимическим, микробиологическим, биохимическим, ихтиологическим и ихтиопатологическим показателям</li> </ul>	<p>организации проведения мониторинга.</p>	
<p>ПК-3 Способен проводить мониторинг среды обитания биологических ресурсов по гидробиологическим, микробиологическим, ихтиопатологическим, биохимическим</p>	<p>ПК-3.1 Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы сбора, фиксации, хранения, биологических материалов для целей мониторинга среды обитания по биологическим показателям</li> <li>- признаки видовой</li> </ul>	<p><i>Знает</i> методы сбора, фиксации, хранения, биологических материалов для целей мониторинга среды обитания по биологическим показателям, признаки видовой идентификации растений, методы их</p>	<p>Вопросы</p>

показателям	<p>идентификации гидробионтов, методы их измерения и подсчета для целей мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности морфологии, физиологии и экологии основных групп и видов организмов</li> <li>- основы биostatистики, применяемые для целей мониторинга среды обитания</li> <li>- требования охраны труда к работе в химической и микробиологической лаборатории</li> </ul> <p>ПК-3.2 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Проводить наблюдение, подсчет и измерение организмов</li> <li>- пользоваться современной аппаратурой</li> <li>- производить подготовку биологических проб и препаратов к качественному и количественному анализу</li> <li>- составлять отчетную документацию по результатам камеральной обработки для целей мониторинга среды обитания биологических ресурсов</li> <li>- формировать информационную базу данных материалов полевых наблюдений с использованием компьютерной техники</li> </ul> <p>ПК-3.3 Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методами проведения работ по полевому сбору биологических материалов для целей мониторинга среды обитания</li> </ul>	<p>измерения и подсчета для целей мониторинга среды обитания, особенности морфологии, физиологии и экологии основных групп и видов растений,</p> <p>требования охраны труда к работе в химической и микробиологической лаборатории.</p> <p><i>Умеет</i> проводить наблюдение, подсчет и измерение организмов, пользоваться современной аппаратурой, производить подготовку биологических проб и препаратов к качественному и количественному анализу</p> <p><i>Владеет</i> методами проведения работ по полевому сбору биологических материалов для целей мониторинга среды обитания</p>	
-------------	--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия <sup>1</sup>	Лабораторные работы	в форме практической подготовки <sup>2</sup>			
1	Предмет изучения, задачи и методы физиологии растений	4	2	2		4	4	6		
2	Основы физиологии растительной клетки	4	4	2		4	4	6		
3	Водный режим растений	4	6	2		4	4	6	Рейтинг-контроль №1	
4	Минеральное питание растений	4	8	2		4	4	6		
5	Дыхание растений	4	10	2		4	4	6		
6	Фотосинтез	4	12	2		4	4	6	Рейтинг-контроль №2	
7	Рост и развитие растений	4	14	2		4	4	6		
8	Движение растений	4	16	2		4	4	6		
9	Устойчивость растений к неблагоприятным факторам окружающей среды	4	18	2		4	4	6	Рейтинг-контроль №3	
Всего за 4 семестр:					18		36		54	Зачет
Итого по дисциплине					18		36		54	Зачет

##### Содержание лекционных занятий по дисциплине

ТЕМА 1. Предмет изучения, задачи и методы физиологии растений

Физиология растений как наука о процессах, происходящих в растительном организме. Объект изучения. Особенности растений. Предмет дисциплины. Методы физиологии растений. Разделы физиологии растений. Задачи. Связь дисциплины с другими науками. Этапы развития физиологии растений. Основные проблемы физиологии растений.

ТЕМА 2. Основы физиологии растительной клетки.

Особенности строения растительной клетки. Клеточная стенка. Вакуоль. Протоплазма. Виды пластид. Структура хлоропласта. Основные физиологические функции структурных

<sup>1</sup> Распределение общего числа часов, указанных на практические занятия в УП, с учетом часов на КП/КР

<sup>2</sup> Данный пункт включается в рабочую программу только при формировании профессиональных компетенций.

компонентов клетки. Биохимические процессы в растительной клетке. Раздражимость. Реализация наследственной информации. Регуляция ферментативной активности. Ферменты. Поступление воды в клетку. Поступление ионов в клетку.

#### ТЕМА 3. Водный режим растений.

Значение воды в жизни растений. Свойства воды, обеспечивающие ее функции в растительной клетке. Формы почвенной влаги. Формы воды в растении. Механизмы поступления воды в растительную клетку. Корневая система как орган поглощения воды. Пути транспорта веществ. Радиальный транспорт воды. Факторы, влияющие на поступление воды через корневую систему. Передвижение воды по сосудистой системе. Транспирация. Коэффициенты транспирации. Виды транспирации. Особенности водного обмена у растений разных экологических групп.

#### ТЕМА 4. Минеральное питание у растений.

Понятие макро- и микроэлементов, их физиологическая роль для растений. Поступление ионов и веществ в растение: путь, особенности транспорта. Содержание минеральных элементов в растениях. Физиолого-биохимическая роль основных элементов питания.

#### ТЕМА 5. Дыхание растений.

Дыхание как основное свойство организмов. Основное физиологическое значение процесса дыхания. История развития представлений о химизме дыхания растений. Представления В.И. Палладина о процессе дыхания. Показатели дыхания. Органы дыхания растений. Этапы дыхания. Ферменты дыхания. Локализация стадий дыхания. Влияние внешних факторов на процесс дыхания.

#### ТЕМА 6. Фотосинтез.

Открытие фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласт как органелла фотосинтеза. Пигменты фотосинтеза. Фазы фотосинтеза. Световой цикл фотосинтеза. Представление о фотосистемах. Темновая фаза фотосинтеза. Влияние внутренних и внешних факторов на процесс фотосинтеза.

#### ТЕМА 7. Рост и развитие растений.

Понятия "онтогенез", "развитие", "рост". Отличительные особенности роста растений. Виды меристем. Типы роста. Критерии роста. Клеточные основы роста. Фазы роста. Этапы онтогенеза. Фитогормоны. Стимуляторы, ингибиторы. Ауксины. Гибберелины. Цитокинины. Этилен. АБК. ЖК. Взаимодействие гормонов при росте. Негормональные стимуляторы роста. Синтетические регуляторы роста.

#### ТЕМА 8. ДВИЖЕНИЕ РАСТЕНИЙ.

Механизмы движения растений. Методы изучения движения растений. Движение внутри клеток. Тропизмы и настии.

#### ТЕМА 9. УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ К НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФАКТОРАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.

Стресс растений. Устойчивость растений. Физиологические основы устойчивости растений к воздействию высоких и низких температур. Влияние повышенных концентраций солей.

### Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная работа №1. Система организации лабораторного практикума по дисциплине. Инструктаж по технике безопасности.

Требования к проведению лабораторных работ, подготовке отчетов и их защите. Инструктаж по технике безопасности.

Лабораторная работа №2. Физиология растительной клетки. Наблюдение движения цитоплазмы растительной клетки.

Движение цитоплазмы - характерная особенность живой растительной клетки. Методы обнаружения движения цитоплазмы.

Лабораторная работа №3. Определение скорости движения цитоплазмы.

Основные методы определения скорости цитоплазмы растительных клеток. Влияние факторов на скорость движения цитоплазмы растительной клетки.

Лабораторная работа №4. Проницаемость клеточных мембран для веществ клеточного сока.

Избирательная проницаемость - свойство клеточных мембран растительной клетки. Изучение условий, при которых мембраны не выполняют функций по избирательной проницаемости.

Лабораторная работа №5. Наблюдение за плазмолизом и деплазмолизом.

Растительная клетка как осмотическая система. Гипотонический, изотонический и гипертонический растворы по отношению к растительной клетке.

Лабораторная работа №6. Определение вязкости цитоплазмы по времени плазмолиза.

Время плазмолиза как показатель вязкости цитоплазмы.

Лабораторная работа №7. Влияние ионов калия и кальция на вязкость цитоплазмы.

Способность минеральных солей влиять на свойства коллоидов цитоплазмы.

Лабораторная работа №8. Явление тургора.

Тургор как явление напряжения клеточных оболочек. Влияние содержания воды на тургор.

Лабораторная работа №9. Наблюдение за движением устьиц под микроскопом.

Устьица как регулирующий орган газообмена между межклетниками листа и атмосферой. Устьичные движения.

Лабораторная работа №10. Определение интенсивности транспирации по уменьшению массы срезанных листьев.

Транспирация - процесс испарения воды надземными частями растения. Интенсивность транспирации. Интенсивность эвапорации.

Лабораторная работа №11. Обнаружение нитратов в растениях.

Содержание нитратов в растении как показатель необходимости в азотных удобрениях и безопасности продуктов питания.

Лабораторная работа №12. Определение активности каталазы.

Каталаза - антиоксидант растительной клетки.

Лабораторная работа №13. Выделение кислорода водными растениями.

Обнаружение фотохимических реакций, происходящих на свету у водных растений.

Лабораторная работа №14. Влияние внешних условий на интенсивность фотосинтеза водного растения.

Изучение особенностей влияния некоторых факторов на интенсивность фотосинтеза у водных растений.

Лабораторная работа №15. Влияние гетероауксина на динамику ростового процесса у корней.

Определение эффектов воздействия фитогормонов на семена растений.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### *Рейтинг-контроль № 1.*

1. Физиология растений как наука о процессах, происходящих в растительном организме.
2. Объект изучения. Предмет дисциплины. Задачи. Методы физиологии растений.
3. Разделы физиологии растений. Связь дисциплины с другими науками.
4. Этапы развития физиологии растений. Основные проблемы физиологии растений.
5. Особенности строения растительной клетки.
6. Клеточная стенка.
7. Вакуоль. Протоплазма.
8. Виды пластид.
9. Структура хлоропласта.
10. Основные физиологические функции структурных компонентов клетки.
11. Биохимические процессы в растительной клетке.
12. Раздражимость.
13. Реализация наследственной информации.
14. Регуляция ферментативной активности. Ферменты.
15. Поступление воды в клетку.
16. Поступление ионов в клетку.

#### *Рейтинг-контроль № 2.*

1. Значение воды в жизни растений.
2. Свойства воды, обеспечивающие ее функции в растительной клетке. Формы почвенной влаги.
3. Формы воды в растении. Механизмы поступления воды в растительную клетку.
4. Корневая система как орган поглощения воды.
5. Пути транспорта веществ. Радиальный транспорт воды.
6. Факторы, влияющие на поступление воды через корневую систему. Передвижение воды по сосудистой системе.
7. Транспирация. Коэффициенты транспирации. Виды транспирации.
8. Особенности водного обмена у растений разных экологических групп.
9. Понятие макро- и микроэлементов, их физиологическая роль для растений.
10. Поступление ионов и веществ в растение: путь, особенности транспорта.
11. Содержание минеральных элементов в растениях.
12. Физиолого-биохимическая роль основных элементов питания.
13. Дыхание как основное свойство организмов. Основное физиологическое значение процесса дыхания.
14. История развития представлений о химизме дыхания растений. Представления В.И. Палладина о процессе дыхания. Показатели дыхания.
15. Органы дыхания растений.
16. Этапы дыхания.
17. Ферменты дыхания. Локализация стадий дыхания.
18. Влияние внешних факторов на процесс дыхания.



*Рейтинг-контроль № 3.*

1. Открытие фотосинтеза.
2. Лист как орган фотосинтеза.
3. Хлоропласт как органелла фотосинтеза.
4. Пигменты фотосинтеза.
5. Фазы фотосинтеза.
6. Световой цикл фотосинтеза.
7. Представление о фотосистемах.
8. Темновая фаза фотосинтеза.
9. Влияние внутренних и внешних факторов на процесс фотосинтеза.
10. Понятие роста у растений, механизмы, определяющие рост, фазы роста клеток.
11. Локализации ростовых процессов в растительном организме.
12. Фитогормоны, понятие фитогормонов, основные виды, их особенности.
13. Движения у растений, основные типы, примеры.
14. Стресс растений. Устойчивость растений.
15. Физиологические основы устойчивости растений к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

**5.2. Промежуточная аттестация** по итогам освоения дисциплины (*зачет*).

1. Физиология растений как наука о процессах, происходящих в растительном организме.
2. Объект изучения. Предмет дисциплины. Задачи. Методы физиологии растений.
3. Разделы физиологии растений. Связь дисциплины с другими науками.
4. Этапы развития физиологии растений. Основные проблемы физиологии растений.
5. Особенности строения растительной клетки.
6. Клеточная стенка.
7. Вакуоль. Протоплазма.
8. Виды пластид. Структура хлоропласта.
9. Основные физиологические функции структурных компонентов клетки.
10. Биохимические процессы в растительной клетке. Раздражимость. Реализация наследственной информации.
11. Регуляция ферментативной активности. Ферменты.
12. Поступление воды в клетку.
13. Поступление ионов в клетку.
14. Значение воды в жизни растений. Свойства воды, обеспечивающие ее функции в растительной клетке. Формы почвенной влаги.
15. Формы воды в растении. Механизмы поступления воды в растительную клетку.
16. Корневая система как орган поглощения воды.
17. Пути транспорта веществ. Радиальный транспорт воды.
18. Факторы, влияющие на поступление воды через корневую систему. Передвижение воды по сосудистой системе.
19. Транспирация. Коэффициенты транспирации. Виды транспирации.
20. Особенности водного обмена у растений разных экологических групп.
21. Понятие макро- и микроэлементов, их физиологическая роль для растений.
22. Поступление ионов и веществ в растение: путь, особенности транспорта.
23. Содержание минеральных элементов в растениях.
24. Физиолого-биохимическая роль основных элементов питания.
25. Дыхание как основное свойство организмов. Основное физиологическое значение процесса дыхания.
26. История развития представлений о химизме дыхания растений. Представления В.И. Палладина о процессе дыхания. Показатели дыхания.
27. Органы дыхания растений.

28. Этапы дыхания.
29. Ферменты дыхания. Локализация стадий дыхания.
30. Влияние внешних факторов на процесс дыхания.
31. Открытие фотосинтеза.
32. Лист как орган фотосинтеза.
33. Хлоропласт как орган фотосинтеза.
34. Пигменты фотосинтеза.
35. Фазы фотосинтеза.
36. Световой цикл фотосинтеза.
37. Представление о фотосистемах.
38. Темновая фаза фотосинтеза.
39. Влияние внутренних и внешних факторов на процесс фотосинтеза.
40. Понятие роста у растений, механизмы, определяющие рост, фазы роста клеток.
41. Локализации ростовых процессов в растительном организме.
42. Фитогормоны, понятие фитогормонов, основные виды, их особенности.
43. Движения у растений, основные типы, примеры.
44. Стресс растений. Устойчивость растений.
45. Физиологические основы устойчивости растений к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

### **5.3. Самостоятельная работа обучающегося.**

*Контрольные вопросы для самостоятельного изучения*

Тема 1.

1. Физиология растений - наука об организации и координации функциональных систем зеленого растения.
2. Физико-химический, экологический и эволюционный аспекты физиологии растений.
3. Методологические основы фитофизиологии.
4. Этапы развития физиологии растений, их связь с общим развитием биологии и с практикой.
5. Физиология растений – теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии.

Тема 2.

1. Химический состав и строение клеточных стенок. Каковы их свойства и функции?
2. Что называют свободным пространством и в чем заключается биологическая роль его?
3. Что такое плазмодесмы и каковы их функции?
4. Что такое апопласт, симпласт и эндопласт? Какую роль они выполняют в регуляции биохимических процессов в растительном организме?
5. Почему мембрану называют универсальной структурной единицей клетки?
6. Объясните – почему клетку называют открытой термодинамической системой?
7. Какую роль в растительных клетках выполняют вакуоли?
8. Как образуются хлоропласты и какова их роль в клетке?
9. Какими свойствами живой материи обладает клетка?
10. Какие основные способы регуляции внутриклеточных процессов Вам известны?

Тема 3.

- Объяснить завядание листьев в жаркий летний день при достаточном количестве влаги в почве и ликвидацию водного дефицита ночью?
2. У некоторых комнатных растений незадолго перед дождем появляются капли воды на кончиках листьев. Как объяснить это явление?
  3. Охарактеризуйте механизмы поступления воды в клетку

4. В чем различие между активным и пассивным поступлением воды в растительный организм?

5. Почему клетку называют осмотической системой?

6. Что такое аквапорины и где они локализируются?

7. Какие процессы, происходящие в растительном организме, влияют на поступление воды в растения?

8. От каких внешних и внутренних факторов зависит интенсивность транспирации?

9. Что такое антитранспиранты?

Тема 4.

1. Что такое органогены, макро-, микро- и ультрамикроэлементы?

2. Рассказать о транспорте ионов в клетку. В чем роль клеточных стенок и мембран?

3. Как происходит транспорт ионов по тканям корня в радиальном направлении?

4. В чем различие ксилемного и флоэмного транспорта?

5. Восстановление нитратов до аммиака в зеленой водоросли хлорелла значительно ускоряется под влиянием света. Каков возможный механизм этого влияния?

Тема 5.

1. Охарактеризовать значение процесса дыхания в жизнедеятельности растительного организма.

2. Какие основные пути дыхания различают? В чем их значение?

3. Составить схему преобразования энергии в процессе аэробного дыхания.

4. В чем сходство и различие субстратного и фосфорилирования мембранного типа как двух форм окислительного фосфорилирования?

5. Перечислить в какие метаболические пути может включаться конечный продукт гликолиза ПВК.

6. Охарактеризовать кратко глиоксилатный путь дыхания.

7. Как связано дыхание с азотным обменом растений?

8. Составьте схему, иллюстрирующую центральную роль цикла Кребса в клеточном метаболизме.

9. Из какого промежуточного продукта дыхания образуются жирные кислоты?

Тема 6.

1. Что такое фотосинтез? И в чем его космическая и планетарная роль?

2. Перечислить основные этапы формирования представлений о природе фотосинтеза.

3. Назвать фотосинтетические пигменты растений, какова их роль? В чем заключается явление хроматической адаптации?

4. На чем основано деление процесса фотосинтеза на световую и темновую фазы?

5. Составьте схему преобразования энергии в процессе фотосинтеза.

6. Дать определение фотосинтетического фосфорилирования. Какие виды фотофосфорилирования Вам известны?

7. Назвать основные продукты световой фазы фотосинтеза.

8. Что такое темновая фаза фотосинтеза? Как связаны световая и темновая фазы?

9. Какие пути ассимиляции CO<sub>2</sub> в растениях Вам известны?

10. В чем сходство и различие ферментов рибулозодифосфаткарбоксилазы и фосфоенолпируваткарбоксилазы?

11. Назвать основной фермент, регулирующий темновую фазу фотосинтеза.

12. Что такое экология фотосинтеза? Какой из экологических факторов является определяющим для процесса фотосинтеза?

13. В зонах с умеренным климатом концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере меняется на протяжении года циклическим образом: зимой она бывает примерно на 1,5% выше, чем летом. Объяснить это явление.

14. Почему поглощающим пигментом при фотосинтезе считается хлорофилл, хотя лист содержит также ряд других пигментов, поглощающих свет? Какова функция этих пигментов?

#### Тема 7.

1. В чем особенности онтогенеза однолетних, двулетних и многолетних растений?
2. Какова физиологическая роль фитогормонов. Кратко охарактеризуйте механизмы действия гормонов.
2. Перечислите фазы онтогенеза растительной клетки. Более подробно осветите фазу роста растяжением и фазу дифференциации.
3. В чем проявляется периодичность и ритмичность роста растений?
4. Каково биологическое значение фотопериодизма и яровизации.
5. В чем заключается роль фитохрома и критохрома?

#### Тема 8.

1. В чем заключается различие между тропизмами и настиями?
2. Назовите и охарактеризуйте фазы онтогенеза растений.
3. Какие процессы характеризуют старение на клеточном уровне?
4. Какие типы старения растений Вам известны? В чем значение старения?

#### Тема 9.

1. Перечислите механизмы стресса растений на клеточном уровне.
2. Что такое пойкило- и гомойогидрические растения?
3. Каковы механизмы засухоустойчивости растений?
4. Как БТШ защищают организмы от воздействия высоких температур?
5. Каким образом суккуленты адаптируются к произрастанию в аридном климате?
6. Назовите причины гибели растений под действием отрицательных температур.
7. Какие растения называют галофитами? Гликофитами?
8. Какие клеточные и молекулярные механизмы адаптации растений к избытку солей в субстрате существуют?
9. Что такое растения-аккумуляторы, растения-индикаторы и растения-отражатели?
10. Что такое фитохелатины и как они защищают растения от избытка солей в почве?
11. Ход каких процессов в растительном организме нарушается под воздействием ионизирующего облучения?
12. Какие системы репарации ДНК Вам известны?
13. Какие из загрязнителей атмосферы наиболее токсичны для растений?
14. От чего зависит газоустойчивость растений?
15. Какие конститутивные и индуцибельные механизмы защиты растений от патогенов существуют?
16. Что такое фитоалексины и как запускается их синтез?

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература*		
11. Физиология растений : учебник для вузов по биологическим специальностям и направлению 510600 "Биология" / Н. Д. Алехина [и др.] ; под ред. И. П. Ермакова .— 2-е изд., испр. — Москва : Академия	2007	<a href="http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+8856+default+12+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus">http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+8856+default+12+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus</a>
2. Якушкина, Наталия Ивановна. Физиология растений: учебник для вузов по специальности 032400 "Биология" / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко .— Москва : Владос	2005	<a href="http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+8856+default+14+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus">http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+8856+default+14+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus</a>
Дополнительная литература		
1. Хелдт, Г.-В. Биохимия растений [Электронный ресурс] / Г.-В. Хелдт; пер. с англ. - 2-е изд. (эл.). - Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний	2014	<a href="http://znanium.com/catalog/product/477773">http://znanium.com/catalog/product/477773</a>
2. Веретенников, Анатолий Васильевич. Физиология растений : учебник для вузов по направлению "Лесное дело", специальностям 250201 - Лесное хозяйство, 250203 - Садово-парковое и ландшафтное строительство / А. В. Веретенников ; Воронежская государственная лесотехническая академия (ВГЛТА) .— Изд. 3-е .— Москва : Академический проект	2006	<a href="http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+8856+default+16+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus">http://index.lib.vlsu.ru/cgi-bin/zgate.exe?present+8856+default+16+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus</a>

### 6.2. Периодические издания

1. Научный журнал «Физиология и биохимия культурных растений».
2. Научный журнал «Физиология растений».

### 6.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.rusplant.ru/>
2. [http://www.nbuu.gov.ua/portal/Chem\\_Biol/FBKR/index.html](http://www.nbuu.gov.ua/portal/Chem_Biol/FBKR/index.html)

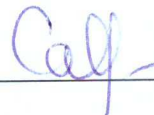
## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины «Физиология растений» для демонстрации презентаций используется ноутбук, мультимедийное оборудование. Для проведения лабораторных работ используются микроскопы.

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения: ауд. 419-1 – для проведения лекционных занятий; ауд. 133-1 – для проведения лабораторных занятий.

Рабочую программу составил Савельев О.В., доцент кафедры БЭ

(ФИО, должность, подпись)



Рецензент

(представитель работодателя) ОАО «Владимирский завод «Электроприбор», ведущий

инженер по охране окружающей среды, Бахирева Д.А.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

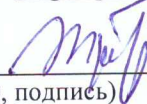


Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры биологии и экологии

Протокол № 1 от 30.08.21 года

Заведующий кафедрой Трифонова Т.А.

(ФИО, подпись)



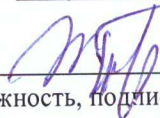
Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 06.04.01 Биология

Протокол № 1 от 30.08.21 года

Председатель комиссии Трифонова Т.А., зав. каф. БЭ

(ФИО, должность, подпись)



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на 20\_\_\_\_ / 20\_\_\_\_ учебный года

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочую программу дисциплины

**НАИМЕНОВАНИЕ**образовательной программы направления подготовки код и наименование ОП, направленность:  
наименование (указать уровень подготовки)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

*Подпись**ФИО*